

# TP10 - Contact hertzien

David Trif

16 juin 2010

## Exercice 1

On considère un engrenage qui doit transmettre une puissance  $P = 500 \text{ W}$ , avec une fréquence de rotation  $N = 200 \text{ rot/min}$  (figure 1). Les 2 roues dentées présentent les diamètres primitifs suivants :  $d_1 = 80 \text{ mm}$  (pour le pignon) et  $d_2 = 100 \text{ mm}$  (roue menée).

Le matériau utilisé pour les 2 roues qui forment l'engrenage est l'acier 12NC15, cémenté et trempé. L'acier présente les caractéristiques suivantes :  $E = 210000 \text{ MPa}$  et  $\nu = 0,3$ . La largeur d'une dent est de  $10 \text{ mm}$ . Etant donné que le contact entre les dents des 2 roues est du type hertzien, on demande :

1. Les dimensions de l'aire de contact.
2. La pression de Hertz.
3. Le rapprochement moyen et la variation maximale de la contrainte de cisaillement.

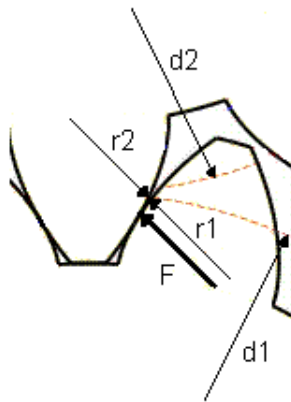


FIGURE 1 – Contact entre 2 dents

## Exercice 2

Deux cylindres de laminoire (en acier rapide :  $E = 210000 \text{ MPa}$  et  $\nu = 0,3$ ) sont pressés l'un sur l'autre, à l'aide d'une force verticale  $F = 1000 \text{ N}$  (figure 2). Les 2 cylindres ont une longueur de  $800 \text{ mm}$ .

Le contact de type linéaire est donné par le parallélisme des 2 axes des cylindres.

1. Quelle est la largeur de l'aire de contact ?
2. Que vaut la pression de Hertz ?
3. Quelles sont les valeurs pour le rapprochement moyen et la pression spécifique ?

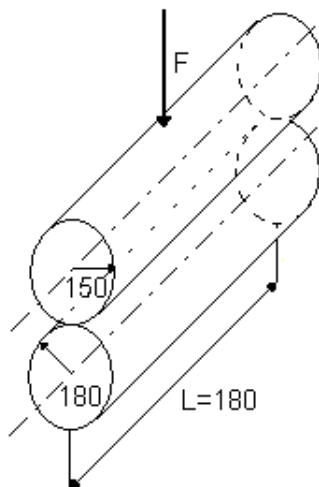


FIGURE 2 – Cylindre laminoir, axes parallèles

## Exercice 3

On reprend les données de l'exercice 2. Les 2 axes principaux sont maintenant perpendiculaires (figure 3).

Les questions du problème sont les suivantes :

- Quel est le type du contact et quelles sont les dimensions de l'aire de contact ?
- Quelle est la valeur pour la pression de hertzienne ?
- Que vaut la contrainte maximale de cisaillement ? Calculez aussi la profondeur où elle se produit.

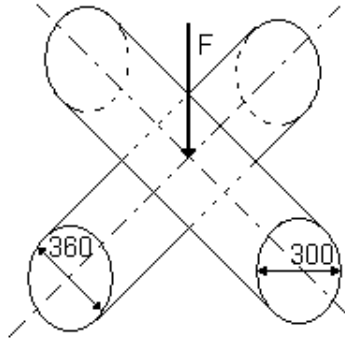


FIGURE 3 – Axes perpendiculaires

## Exercice 4

Une bille en acier ( $E = 210000 \text{ MPa}$  et  $\nu = 0,3$ ) vient au contact avec une surface plane en fonte ( $E = 105000 \text{ MPa}$  et  $\nu = 0,25$ ). Une force verticale  $F = 500 \text{ N}$  est appliquée sur la sphère (figure 4). Le diamètre de la sphère en acier est  $D = 50 \text{ mm}$ .

On demande :

1. Le type du contact et les dimensions spécifiques de l'aire de contact.
2. La pression hertzienne et le rapprochement des 2 corps.
3. Valeur maximale de la contrainte de cisaillement et la profondeur où elle se produit.

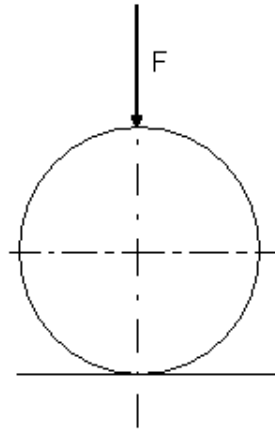


FIGURE 4 – Sphère sur un plan